

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number : 05-110201
(43) Date of publication of application : 30. 04. 1993

(51) Int. Cl.

H01S 3/18

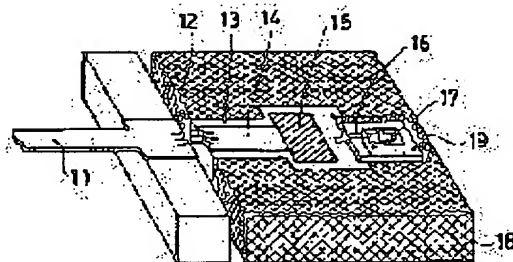
(21) Application number : 03-297969
(22) Date of filing : 18. 10. 1991

(71) Applicant : NEC CORP
(72) Inventor : TOMITA KEISAKU

(54) SEMICONDUCTOR LASER DEVICE

(57) Abstract:

PURPOSE: To increase the input current for semiconductor laser used for a high-speed optical telecommunication system in order to realize a long-distance transmission.
CONSTITUTION: The characteristic impedance between an input terminal 11 and a strip line 14 is matched to the output impedance of a drive circuit (for example, 50Ω); however, the impedance is set lower than the output impedance of the drive circuit when a thin-film resistor 14 and semiconductor laser 17 are viewed from the strip-line side (for example, when the input impedance of the semiconductor is 5Ω ; the resistance value of the thin-film resistor 14 is set to 20Ω).



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]
[Date of sending the examiner's decision of rejection]
[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]
[Date of final disposal for application]
[Patent number]
[Date of registration]
[Number of appeal against examiner's decision of rejection]
[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]
[Date of extinction of right]

Copyright (C) ; 1998, 2003 Japan Patent Office

THIS PAGE BLANK (USP 16)

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-110201

(43)公開日 平成5年(1993)4月30日

(51)Int.Cl.⁵

H 0 1 S 3/18

識別記号

庁内整理番号

9170-4M

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数4(全 5 頁)

(21)出願番号 特願平3-297969

(22)出願日 平成3年(1991)10月18日

(71)出願人 000004237

日本電気株式会社

東京都港区芝五丁目7番1号

(72)発明者 富田 恵作

東京都港区芝5丁目7番1号 日本電気株式会社内

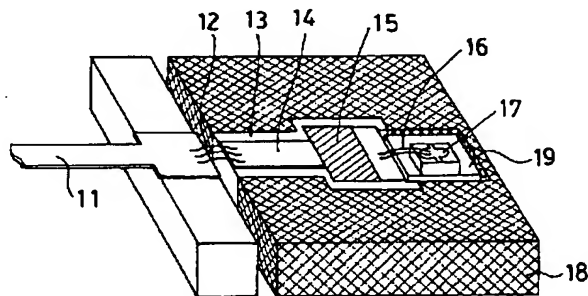
(74)代理人 弁理士 尾身 祐助

(54)【発明の名称】 半導体レーザ装置

(57)【要約】

【目的】 高速光通信システムにおいて用いられる半導体レーザへの入力電流を増加させて長距離伝送を可能ならしめる。

【構成】 入力端子11とストリップライン14との特性インピーダンスは、駆動回路の出力インピーダンス(例えば50Ω)に整合されているが、ストリップラインから薄膜抵抗14および半導体レーザ17を見たインピーダンスは、駆動回路の出力インピーダンスより低く(例えば、半導体レーザの入力インピーダンスが5Ωであるとき、薄膜抵抗14の抵抗値を20Ωとする)設定する。



11…入力端子
12, 16…ボンディングワイヤ
13…マウント基板
14…ストリップライン

15…薄膜抵抗
17…半導体レーザ
18…接地パターン
19…ヒートシンク

【特許請求の範囲】

【請求項1】 駆動回路の出力信号が入力される入力端子と、前記入力端子に一端が接続された伝送線路と、前記伝送線路の他端に接続されたインピーダンス素子と、前記インピーダンス素子に接続された半導体レーザと、を備える半導体レーザ装置において、前記入力端子および前記伝送線路の前記入力端子に接続された部分の特性インピーダンスは前記駆動回路の出力インピーダンスに整合され、かつ前記伝送線路から前記インピーダンス素子および前記半導体レーザを見込むインピーダンスは前記駆動回路の出力インピーダンスより低く設定されていることを特徴とする半導体レーザ装置。

【請求項2】 前記伝送線路と前記インピーダンス素子が、ストリップラインとこれに直結された薄膜抵抗によって構成されている請求項1記載の半導体レーザ装置。

【請求項3】 前記ストリップラインおよび前記薄膜抵抗が、前記半導体レーザが搭載されたマウント基板上に形成されている請求項2記載の半導体レーザ装置。

【請求項4】 前記ストリップラインは、前記薄膜抵抗に向かってその特性インピーダンスが徐々に低下している請求項2又は3記載の半導体レーザ装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、半導体レーザ装置に関し、特に幹線系光通信システム等の高速光通信システムにおいて用いられる半導体レーザ装置に関する。

【0002】

【従来の技術】幹線系光通信システムにおいては、動的単一軸モードで安定して発振できるDFB-LD（分布帰還型レーザダイオード）、高効率・高感度のAPD（アバランシェフォトダイオード）の開発、実用化に伴い、1Gb/s～2Gb/sのシステムが既に実用化されている。

【0003】これまで実用・商用化に達した1Gb/s～2Gb/sの幹線系光通信システムでは、各々の素子の動作速度については様々な検討がなされてきたが、これらの実装および素子間の接続によって生じる動特性の劣化については、使用領域が比較的低周波領域だったこともあり十分な検討や対策がなされてこなかった。

【0004】具体的には、発光素子・受光素子や駆動回路・初段増幅器はそれぞれ単体で個々のパッケージに封入されており、各々の素子は回路基板上に実装されたのちリード線等を用いて接続されていた。この方法では、各素子を予め動特性等の選別を行うことが可能であるという利点があるが、素子を封入している個々のパッケージに寄生容量や寄生インピーダンスが付随しているためにこれらの素子の実装および接続によって動特性が劣化してしまうという大きな欠点を有している。

【0005】一方、現在、中継間隔の一層の長距離化、

超高速変調による大容量化をめざした次世代光通信システムに対する研究開発も活発に行われている。このような超高速光通信システムにおいては、発光素子・受光素子に直結される駆動回路、初段増幅器それぞれが超高速動作化されるだけでなく、これらの回路と発光素子・受光素子との接続に際し、周波数応答性の劣化防止や高効率の信号伝達について対策を立てることが重要となる。

【0006】図4は、2Gb/s以上の高速光通信システム用に開発された従来の発光モジュールの斜視図である。入力端子31から入力された信号は、ボンディングワイヤ32を介して半導体レーザ素子のマウント基板33上のストリップライン34に到達する。ストリップラインを伝送された電気信号は、インピーダンス整合用に構成された薄膜抵抗35に達し、さらにボンディングワイヤ36を介して半導体レーザ37に入力される。マウント基板33の表面の大部分は接地パターン38で覆われており、半導体レーザ37は、マウント基板33の凹部の接地パターン上に搭載されたヒートシンク39上にマウントされている。

【0007】ここで、薄膜抵抗は、入力端子、ストリップラインのインピーダンスと半導体レーザの入力インピーダンスとの整合を取るためのものである。通常、これらのインピーダンスは、測定装置自体が50Ω系に統一されていることから、入出力を50Ω系に整合するように求められることが多く、このためにストリップラインは50Ωに整合するように設計され、また半導体レーザの入力インピーダンスが数Ω（3～5Ω）であることから、抵抗自身は45～47Ωのものが用いられる。なお、薄膜抵抗の材料としてはNiCrが用いられ、その抵抗値の調整にはレーザトリミング法が用いられる。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】上述のように従来の半導体レーザ装置では、50Ωにインピーダンス整合されたストリップラインと45～47Ωのシート抵抗を用いることによって、モジュールの入力端子から半導体レーザに至るまでの電気信号の伝送路がすべて50Ωにインピーダンス整合されていた。

【0009】一方、この半導体レーザ装置を駆動する回路にも発光素子と同様に2Gb/s以上の超高速化が求められているが、このような高速化された駆動回路の集積回路においては、出力段のインピーダンスを制御することで高速化を図ることができることが知られている。しかし高速化と同時に出力電圧振幅まで小さくなるため、2Gb/s以上の超高速動作を可能とする集積回路は、より低速動作に最適化された集積回路に比べて出力電圧振幅が小さくなる。その結果、半導体レーザ装置の光出力が小さくなり、十分な中継間隔を得ることが困難となっていた。

【0010】

【課題を解決するための手段】本発明の半導体レーザ装

3

置は、駆動回路の出力信号が入力される入力端子と、前記入力端子に一端が接続された伝送線路と、前記伝送線路の他端に接続されたインピーダンス素子と、前記インピーダンス素子に接続された半導体レーザと、を備えるものであって、前記入力端子および前記伝送線路の前記入力端子に接続された部分の特性インピーダンスは前記駆動回路の出力インピーダンスに整合され、かつ前記伝送線路から前記インピーダンス素子および前記半導体レーザを見込むインピーダンスは前記駆動回路の出力インピーダンスより低く設定されていることを特徴としている。

【0011】

【実施例】次に、本発明の実施例について図面を参照して説明する。図1は、本発明の第1の実施例を示す斜視図である。本実施例の半導体レーザ装置は、50Ωにインピーダンス整合された入力端子11とマウント基板13上に形成された、同じく50Ωにインピーダンス整合されたストリップライン14と、入力端子11とストリップライン14との間を接続するボンディングワイヤ12と、NiCrからなる薄膜抵抗15と、半導体レーザ17と、薄膜抵抗15と半導体レーザ17とを接続するためのボンディングワイヤ16とから構成されている。

【0012】ここで、薄膜抵抗15の抵抗値は、ストリップライン14から半導体レーザ側をみたときのインピーダンスが25Ωになるように調整されている。即ち、半導体レーザの入力インピーダンスは3〜5Ωであるので、薄膜抵抗15の抵抗値は20〜22Ωになされている。

【0013】具体的には、マウント基板13としてアルミナ(A12O3)基板を用い、ストリップライン14の幅は約0.6mm、また、25Ωにインピーダンス整合された薄膜抵抗の大きさは、幅約1.2〜1.5mm、長さ約0.6mm程度になる(NiCr膜を用いた場合)。

【0014】このように、50Ωに整合された半導体レーザ装置の入力インピーダンスを薄膜抵抗でより低いインピーダンスに変換することにより、具体的には薄膜抵抗の抵抗値を45〜47Ωから20〜22程度まで小さくすることによって、反射特性は悪化するものの、半導体レーザの入力電流を従来例の約2倍にすることができる。従って、本実施例により超高速で動作する駆動集積回路の出力電圧振幅が不足することを補い、中継距離の長距離化を達成することができる。

4

【0015】図2は、本発明の第2の実施例を示す斜視図である。同図において、図1の実施例の部分と対応する部分には下1桁が共通する参照番号が付されている。

【0016】本実施例の図1に示す先の実施例と相違する点は、ストリップライン24が、入力端子21と接続された部分の特性インピーダンスは50Ωになされているが、薄膜抵抗25に向かって徐々に幅が広がられていることであって（従って、特性インピーダンスは徐々に低くなっている）、これ以外の点では両者に異なることはない。

【0017】本実施例は、以上のように構成したことにより先の実施例と同様の効果を奏することができる外、先の実施例に対し反射特性を改善することができる。即ち、SONET(Synchronous Optical Network)に規定するS11(反射特性)を入力端子から観測すると、図3に示されるように、2.5Gb/s以上の高周波領域において、-10dB以下と第1の実施例より良い結果が得られる。

【0018】以上好ましい実施例について説明したが、本発明はこれら実施例に限定されるものではない。例えば、ストリップ線路は他の伝送線路と置き換えることができ、また、薄膜抵抗と半導体レーザの合計のインピーダンスも25Ω以外の値に設定することができる。

【0019】

【発明の効果】以上説明したように、本発明の半導体レーザ装置は、伝送線路の入力端子と接続される部分の特性インピーダンスを駆動回路の出力インピーダンスと整合させ、かつ、伝送線路から半導体レーザ側を見たときのインピーダンスをそれより低くしたものであるもので、本発明によれば、半導体レーザへの入力電流を大きくすることができる。したがって、本発明によれば、測定・評価装置に対して求められているインピーダンス整合条件を大きく損なうことなく、超高速で動作する駆動集積回路の出力電圧振幅の不足を補い、伝送距離の長距離化を達成することができる。

【図面の簡単な説明】

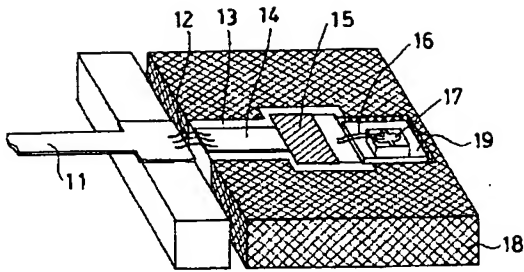
【図1】本発明の第1の実施例を示す斜視図。

【図2】本発明の第2の実施例を示す斜視図。

【図3】本発明の第2の実施例の効果を説明するための特性図。

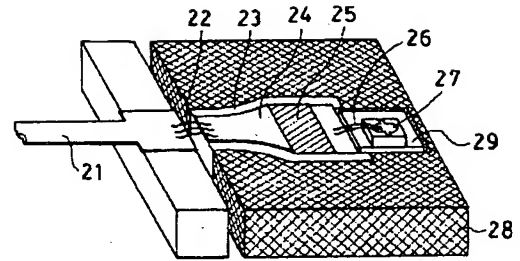
【図4】従来例の斜視図。

【図1】



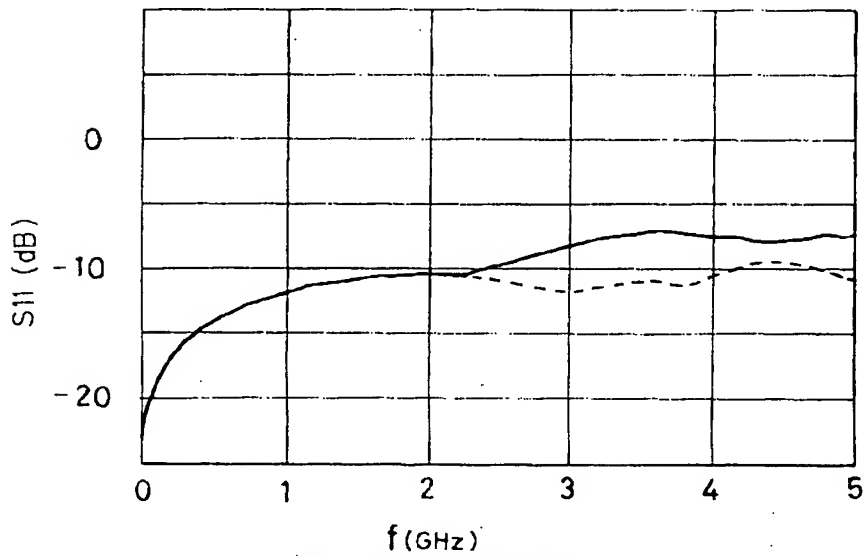
- 11…入力端子
12, 16…ボンディングワイヤ
13…マウント基板
14…ストリップライン
15…薄膜抵抗
17…半導体レーザ
18…接地パターン
19…ヒートシンク

【図2】



- 21…入力端子
22, 26…ボンディングワイヤ
23…マウント基板
24…ストリップライン
25…薄膜抵抗
27…半導体レーザ
28…接地パターン
29…ヒートシンク

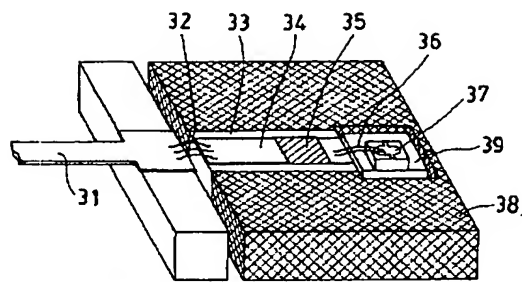
【図3】



入力端子からの反射特性例(S11)

- 第1の実施例の特性
- - - 第2の実施例の特性

【図4】



- | | |
|------------------|-----------|
| 31…入力端子 | 35…薄膜抵抗 |
| 32, 36…ボンディングワイヤ | 37…半導体レーザ |
| 33…マウント基板 | 38…接地パターン |
| 34…ストリップライン | 39…ヒートシンク |

THIS PAGE BLANK (USPTO)